



**Klimakonzept**  
Ettlingen



Die Stadt Ettlingen unterstützt die Aktion  
„alles LeuchtED“\*

**Machen Sie mit!**



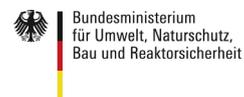
**Praxistest effiziente Beleuchtung**

## Praxishilfe zur Umstellung auf LED-Beleuchtung

„alles LeuchtED“ ist eine Aktion von:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



\* Die vollständige Liste der Kooperationspartner und Förderer finden Sie auf [www.ecotopten.de/beleuchtung/alles-leuchted](http://www.ecotopten.de/beleuchtung/alles-leuchted)

# alles leuchtet LED

## Praxishilfe zur Umstellung auf LED-Beleuchtung

### Übersicht

<b>1.</b>	<b>Was muss ich vor dem Kauf einer neuen Lampe beachten?</b>	<b>2</b>
1.1.	Welche Lampen sollte ich austauschen – und lohnt sich ein Austausch, auch wenn die alte Lampe noch funktioniert?	2
1.2.	Wie kann ich herausfinden, welche Lampe in meiner Leuchte eingebaut ist?	3
1.3.	Wie finde ich zu der Lampe in meiner Leuchte die äquivalente LED-Lampe?	5
1.4.	Was muss ich beim Austausch von Halogenlampen oder Halogenspots besonders beachten?	7
1.5.	Was muss ich beim Austausch von Leuchtstoffröhren besonders beachten?	7
1.6.	Auf was muss ich achten, wenn ich meine LED-Lampe dimmen möchte?	8
<b>2.</b>	<b>Was muss ich bei der Auswahl einer neuen LED-Lampe beachten?</b>	<b>8</b>
2.1.	Woran erkenne ich besonders energieeffiziente und langlebige LEDs und wo finde ich diese?	8
2.2.	Auf welche Information auf der LED-Lampenverpackung sollte ich darüber hinaus achten, um eine qualitativ hochwertige LED zu kaufen?	8
<b>3.</b>	<b>Worauf muss ich beim Kauf einer Leuchte achten?</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>Worauf muss ich bei der Entsorgung von Lampen achten?</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Glossar / Allgemeine Begriffsdefinitionen</b>	<b>11</b>

Stand: Juli 2017

Damit die Umstellung Ihrer Beleuchtung auf [LED](#) problemlos funktioniert, haben wir auf den folgenden Seiten für Sie zusammengestellt, was Sie bei den einzelnen Schritten beachten müssen – von den Vorüberlegungen, die Sie zu Hause machen müssen, bis zum Einkauf im Handel und der sachgerechten Entsorgung der ausgedienten Lampen. Im angehängten [Glossar](#) finden Sie noch einmal die Erläuterung wichtiger Begrifflichkeiten.

Bevor wir im Folgenden die häufigsten Fragen zur Umstellung auf LED-Lampen beantworten, möchten wir Ihnen eine wichtige Unterscheidung erläutern, da diese Bezeichnungen in der Umgangssprache häufig vertauscht werden:

### Unterschied zwischen ‚Lampe‘ und ‚Leuchte‘



#### Leuchte:

Bezeichnet das gesamte Objekt. Hierzu zählt der Leuchtschirm (Lampenschirm) und die lichtgebende Einheit, das Leuchtmittel.

#### Lampe:

Bezeichnet fachsprachlich nur das Leuchtmittel. Hierzu zählen Glühbirnen, Halogenlampen, Energiesparlampen oder auch LED-Lampen.



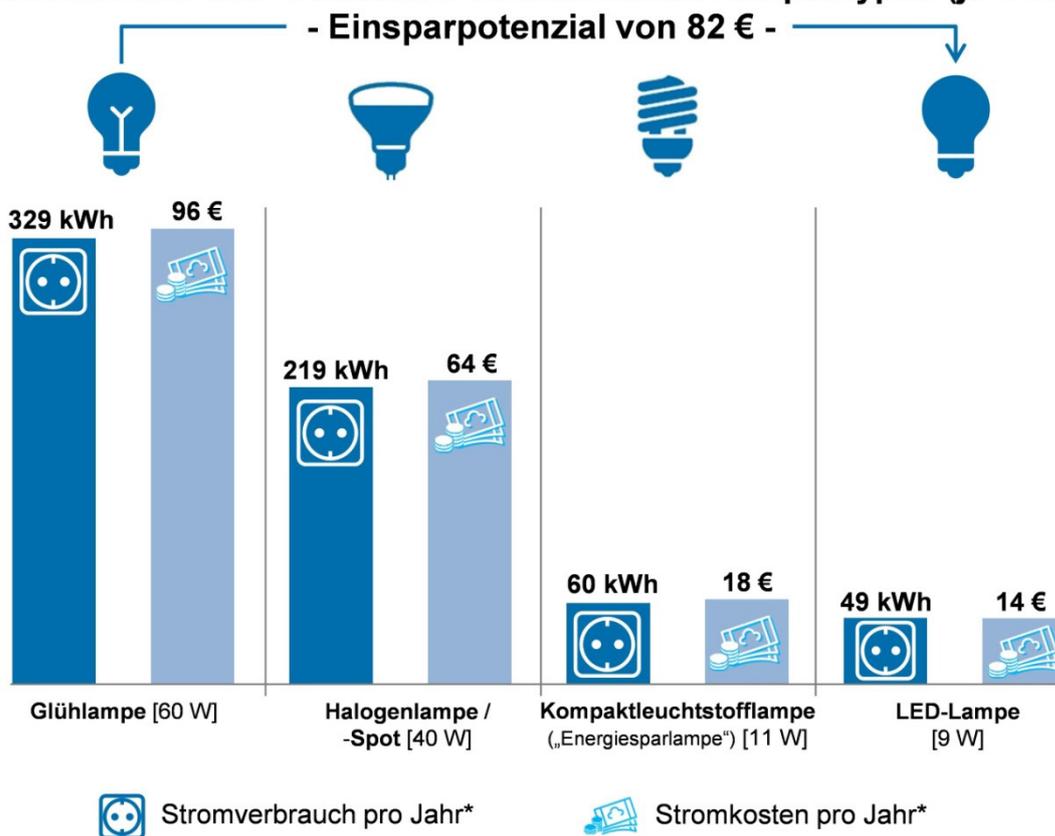
## 1. Was muss ich vor dem Kauf einer neuen Lampe beachten?

### 1.1. Welche Lampen sollte ich austauschen – und lohnt sich ein Austausch, auch wenn die alte Lampe noch funktioniert?

Grundsätzlich eignen sich LEDs mittlerweile für fast jede Anwendung (siehe auch [Dimmbarkeit](#), [Nutzung im Außenbereich](#), [LED-Strahler](#)). Für ihren Einsatz sprechen sowohl finanzielle als auch ökologische Gründe:

- **Finanzieller Vergleich:** Ein Austausch lohnt sich vor allem, wenn [Glüh-](#) oder [Halogenlampen](#) durch [LEDs](#) ersetzt werden. Obwohl [LED-Lampen](#) in der Anschaffung in der Regel teurer als z.B. vergleichbare Halogenlampen sind, amortisiert sich der höhere Kaufpreis durch den deutlich niedrigeren Stromverbrauch und die erheblich längere Lebensdauer der LED-Lampen relativ schnell (im günstigsten Fall schon innerhalb eines Jahres). LEDs verbrauchen bis zu 90 Prozent weniger Strom als Glühlampen und über 70 Prozent weniger als Halogenlampen. Auch gegenüber [Energiesparlampen](#) (auch als Kompaktleuchtstofflampen bezeichnet) sind LED-Lampen die effizientere Alternative: Energiesparlampen erreichen nur etwa 50 Prozent der [Lichtausbeute](#) einer guten LED. Der konkrete Amortisationszeitraum hängt neben dem spezifischen Kaufpreis und dem jeweiligen Modell auch davon ab, wie lange die entsprechende Lampe täglich brennt: Je häufiger Sie sie nutzen bzw. je länger sie brennt, umso eher zahlt sich der Austausch finanziell aus.

### Stromkosten und -verbrauch verschiedener Lampentypen (je 5 Stk.)



\*bei einer täglichen Brenndauer von drei Stunden (Ø Strompreis: 29,16 Ct/kWh, Arbeitspreis mit Grundgebühr, gemäß BDEW-Strompreisanalyse Februar 2017 des Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.)

Abbildung 1: Gesamtkostenvergleich verschiedener Lampen über 12 Jahre (Quelle: Öko-Institut e.V. 2017)

- Ökologischer Vergleich:** Laut Auswertung der Stiftung Warentest (2015)<sup>1</sup> ist auch die umfassende **Ökobilanz** einer LED-Lampe besser als bei Halogenlampen oder Kompaktleuchtstofflampen – obwohl LED-Lampen aufwendiger herzustellen sind. Dies liegt an ihrem geringeren Stromverbrauch während der Nutzung, der den Hauptanteil der Ökobilanz ausmacht. Die Stromproduktion verursacht große Mengen klimaschädlicher Abgase und giftige Abfälle. Zudem belastet der Abbau fossiler Rohstoffe für die Energiegewinnung Böden und Gewässer. Diese Auswirkungen sind weitaus umweltschädlicher, als die Produktion der LED-Lampen. Hinzu kommt, dass LEDs im Vergleich zu Energiesparlampen quecksilberfrei sind. Zu beachten ist aber auch, dass für den Bau von LED seltene Erden verwendet werden, von denen es weltweit nur wenige Lagerstätten gibt. Etwa acht Prozent der weltweiten Produktion dieser wertvollen Ressourcen gehen in die Produktion von Leuchtmitteln. Daher ist es wichtig auf **langlebige LEDs** zu achten und diese am Ende ihrer Lebensdauer **fachgerecht zu entsorgen**, damit sie recycelt werden können.

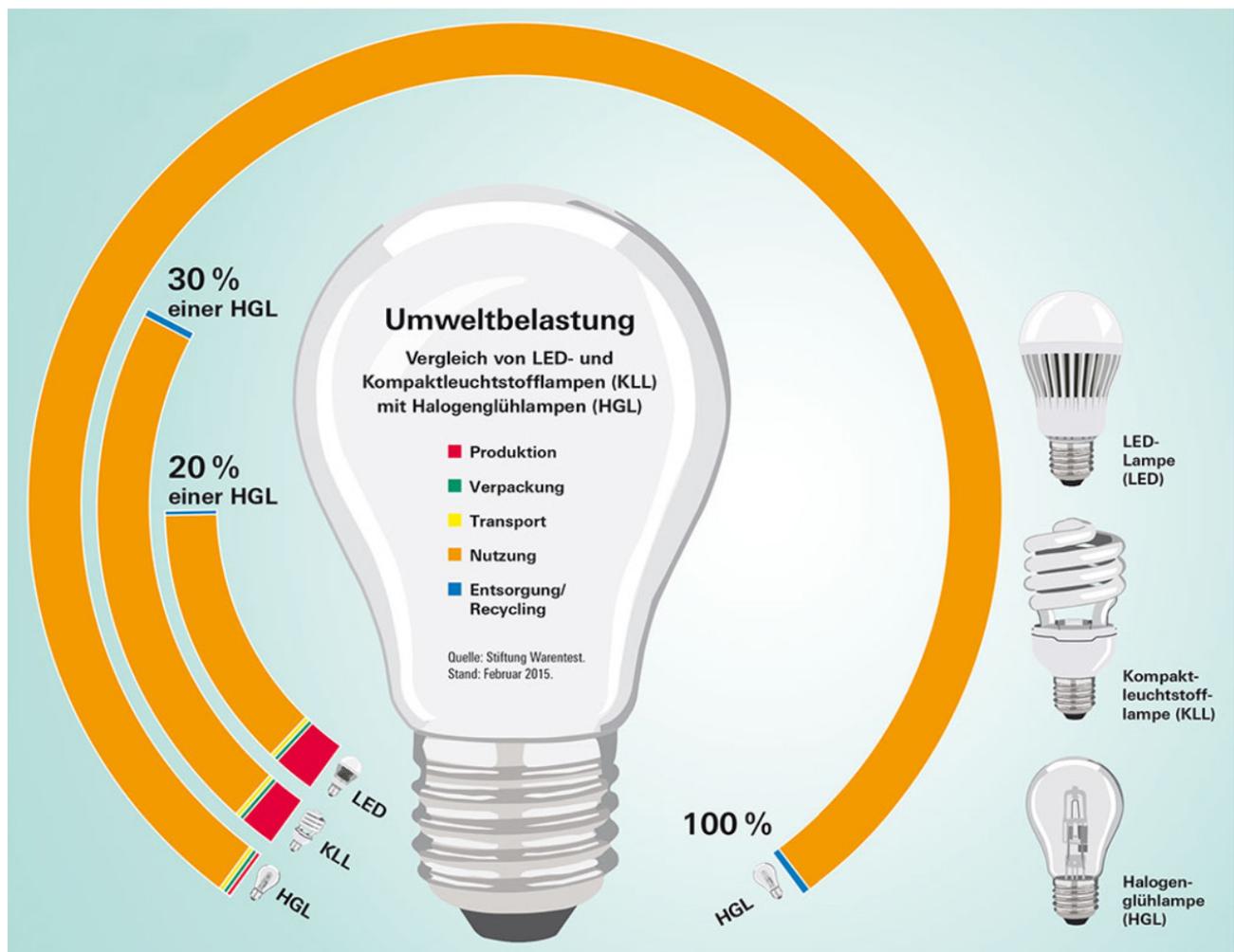


Abbildung 2: Vergleich der verursachten Umweltbelastung einer LED-, Energiespar- und Halogenlampe  
(Quelle: [Stiftung Warentest 2015](#))

## 1.2. Wie kann ich herausfinden, welche Lampe in meiner Leuchte eingebaut ist?

Grundsätzlich können Sie in Ihrem Haushalt auf folgende Lampen-Arten stoßen: Klassische Glühlampen, Leuchtstoffröhren, Halogen- und Kompaktleuchtstofflampen – letztere werden auch als Energiesparlampen bezeichnet – und vielleicht sogar schon LEDs.

<sup>1</sup> <http://www.test.de/lampen>

Tabelle 1: Überblick der gängigen Lampen-Arten (Quelle: Öko-Institut)

	<b>Klassische Glühlampe („-birne“):</b> diese erkennen Sie ganz leicht: sie ist birnen- oder kerzenförmig und hat unten einen Metallsockel zum Schrauben und oben ein Glas, in dem sich der Wolfram-Draht befindet, der für die Lichterzeugung zuständig ist. Klassische Anwendungszwecke sind z.B. Treppenhausbeleuchtungen oder Lampenschirme und Deckenleuchten in Wohnräumen.
	<b>Halogenlampen:</b> weisen hingegen meist eine <u>Spot</u> -ähnliche Bauform auf und werden daher auch oft mit „Designer-Lampen“ in Verbindung gebracht. Es gibt sie jedoch auch in einer herkömmlichen Birnenform bei der der Glühdraht von einem Schutzgas – einem Halogen – umgeben ist. Bei Halogen-Lampen wird zwischen Hochvolt- und Niedervolt unterschieden:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hochvolt-Halogenlampen:</b> benutzen die normale Netzspannung, die im Haushalt zu finden ist. (ca. 230 V) und haben in der Regel folgende Sockeltypen: E27, E14, GU10, G9.</li> <li>• <b>Niedervolt-Halogenlampen:</b> Ihre Spannung liegt in der Regel bei 12 V und ist damit so gering, dass man alle Komponenten problemlos berühren kann. Um die Hausspannung auf diese niedrige Spannung herabsetzen zu können, wird in der Regel ein Transformator („<u>Trafo</u>“) oder ein Schaltnetzteil benötigt. Niedervolt-Halogenlampen erkennen Sie auch an ihren Sockeltypen: GU5.3 oder GU4/G4.</li> </ul>
	<b>Leuchtstofflampe/-röhre (umgangssprachlich „Neonröhren“):</b> sind – wie der Name schon sagt – röhrenförmig, und ältere Exemplare benötigen beim Einschalten ein paar Sekunden, bis sie vom Flackern ins Leuchten übergehen. Der Röhrendurchmesser von Leuchtstofflampen ist standardisiert. Nach dem Buchstaben „T“ steht der Durchmesser. So hat eine T5-Röhre z.B. einen Durchmesser von etwa 5/8 Zoll bzw. 16 mm. <u>VORSICHT:</u> Leuchtstofflampen enthalten – ebenso wie ihre kompakteren Nachfolger, die Energiesparlampen – giftiges <u>Quecksilber</u> .
	<b>Kompaktleuchtstofflampe („Energiesparlampe“):</b> erkennen Sie an ihrer Röhre, in der die Gasentladung stattfindet. Diese ist meist gebogen, gewendelt oder mehrfach gefaltet, um sie platzsparender unterzubringen, daher der Vorsatz „Kompakt“. Kompaktleuchtstofflampen besitzen in der Regel ein integriertes Vorschaltgerät und einen Schraubsockel, um sie als direkten Ersatz für Glühlampen mit Schraubgewinde (E14 oder E27) einsetzen zu können.
	<b>LED-Lampe:</b> hierbei handelt es sich um eine Lampe, die lichtemittierende Dioden (Light Emitting Diode – LED) als Lichtquellen einsetzt. LED-Lampen, die auch von den mechanischen Dimensionen und der Helligkeit her an herkömmliche Glüh- und Leuchtstofflampen angelehnt sind, werden häufig <b>LED-Retrofit-Lampen</b> genannt. Eine LED-Retrofit-Lampe kann bestehende Lampen ohne weitere Anpassungen direkt ersetzen.

Tabelle 2: Technische Eigenschaften verschiedener Lampentypen (– schlecht, + standard, ++ gut, +++ sehr gut) (Quelle: Öko-Institut)

Kriterium \ Typ	Glühbirne	Halogenlampe	Kompaktleuchtstofflampe	LED-Lampe
Stromverbrauch	–	–	++	+++
Lebensdauer	–	–	++	+++
Schaltfestigkeit	+++	+++	– / +	+++
Anschaltzeit	+++	+++	– bis ++	+++
Dimmbarkeit	+++	+++	– bis ++	– bis ++
Rohstoffe	Wolfram	Wolfram, Edelgase	Quecksilber	Seltene Erden
Entsorgung	Hausmüll	Hausmüll	Sammelstelle	Sammelstelle
Energieeffizienzklasse	D bis G	B bis E	A, B	A++ bis A

### 1.3. Wie finde ich zu der Lampe in meiner Leuchte die äquivalente LED-Lampe?

Sehen Sie sich hierzu Ihre [Leuchte](#) und die darin eingebaute [Lampe](#) genau an und beantworten Sie wenn möglich folgende Fragen:

#### Welche Abmessungen darf die LED-Lampe haben, damit sie auch in die Leuchte passt?

Generell kann eine Lampe in klassischer Birnen- oder Kerzenform ganz einfach durch eine LED-Lampe in derselben Form ersetzt werden. Dasselbe gilt für Kompaktleuchtstofflampen. Sie sollten dennoch auf die genauen Abmessungen der LED-Lampe achten. Aufgrund ihrer eingebauten Elektronik können LED-Lampen in ihren Abmessungen etwas größer sein als herkömmliche Glühbirnen. Die Angaben dazu finden Sie auf der [Verkaufsverpackung](#). Vor allem bei Halogen-Spots sollten Sie darauf achten, dass die LED-Alternative auch von ihrer Länge her in die Leuchte passt.

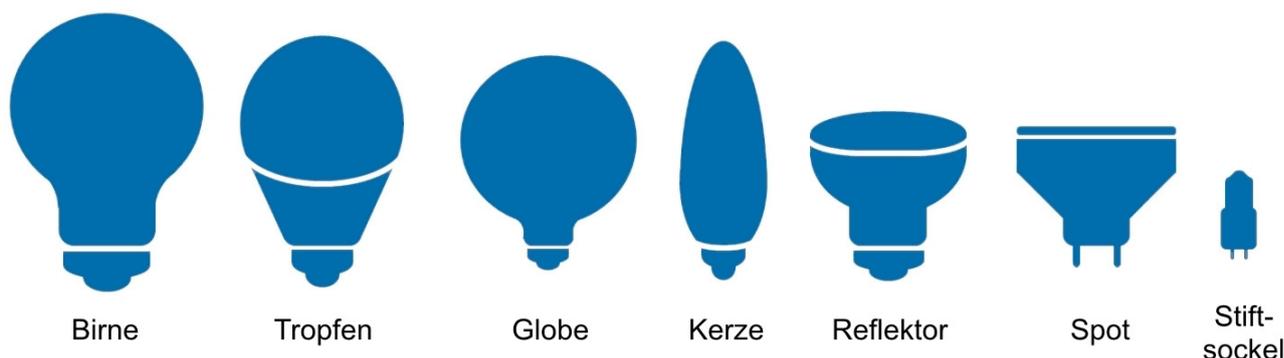


Abbildung 3: Verschiedene Lampenformen (Quelle: Öko-Institut)

#### Welchen Sockel muss die neue LED-Lampe haben (Schraubgewinde oder Stecksockel)?

Generell finden Sie auf jeder Lampe oder auf ihrem Sockel folgende Angaben: die Bezeichnung des Sockels (z.B. E27, G9), die Leistungsaufnahme in Watt sowie die benötigte Netzspannung (i.d.R. 220 – 240 Volt). Glühlampen und Kompaktstoffleuchten haben entweder die Sockel E27 oder E14 mit Schraubgewinde. Das E steht hierbei für Edison, dem Erfinder der Glühlampe. Halogen-Strahler hingegen haben häufig Stecksockel, wie z.B. GU5.3. Leuchtstoffröhren werden über ihren Durchmesser definiert (z.B. T5).

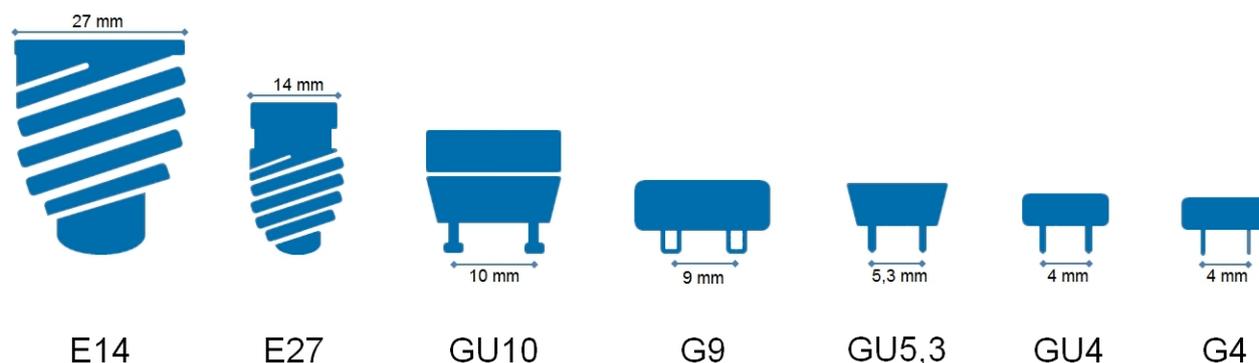


Abbildung 4: Unterschiedliche Sockel gängiger Lampenarten (Quelle: Öko-Institut)

#### Wie bestimme ich die Helligkeit meiner Lampe, und wie kann ich eine gleich helle LED finden?

Die Helligkeit einer Lampe wird in [Lumen](#) gemessen. Sie steht für den Lichtstrom, den eine Lampe abgibt. Je höher der Lumen-Wert einer Lampe, desto heller strahlt sie. Ein gleich hoher Lumen-Wert bei verschiedenen Lampen steht für eine gleich starke Helligkeit. Auf der Lampe selbst – egal ob es sich hierbei um eine Glüh-, Halogen- oder Energiesparlampe handelt – ist dieser Wert in der Regel nicht angegeben. Auf der [Verkaufsverpackung](#) ist dieser Wert jedoch immer angegeben.

Die Wattangabe hingegen, die früher zur Bewertung der Helligkeit von Glühbirnen herangezogen wurde, sagt lediglich aus, welche Leistungsaufnahme eine Lampe hat und damit wie viel Energie sie verbraucht.

### **Unsere Empfehlung:**

Bevorzugen Sie immer Modelle mit einer guten Lichtausbeute (Lumen pro Watt; Lm/W)! Das bedeutet, die Lampe erzeugt mehr Helligkeit (Lumen) bei gleicher Leistung (Watt).

Je nach Lampen-Art gibt es unterschiedliche Hilfestellungen, wie Sie eine ähnlich helle Lampe finden können:

- **Ersetzen einer Glühlampe:** Auf den LED-Lampenverpackungen ist ein Vergleichswert „entspricht Glühlampe mit XX Watt“ angegeben, der Ihnen hilft, die richtige Lampe auszuwählen (vgl. auch Abbildung 5). Mit dem entsprechenden Lumen-Wert können Sie dann die passende LED aussuchen.
- **Ersetzen einer Halogen- oder Energiesparlampe:** In den meisten Baumärkten und Fachgeschäften liegen Konvertierungstabellen „Halogen- bzw. Energiesparlampen zu LED“ aus. Anhand dieser können Sie mit Hilfe der Watt-Angabe den entsprechenden Lumen-Wert für Ihre neue LED heraussuchen.

Leistungsaufnahme Glühlampe	Lichtstrom	Typische Leistungsaufnahme einer ähnlich hellen LED-Lampe
25 – 40 Watt	220 – 400 Lumen	4 – 6 Watt
40 – 60 Watt	400 – 700 Lumen	5 – 8 Watt
60 – 75 Watt	700 – 1000 Lumen	8 – 12 Watt
75 – 100 Watt	Über 1000 Lumen	12 – 15 Watt

Abbildung 5: Watt und Lumen von Glüh- und LED-Lampen im Vergleich (Quelle: Öko-Institut)

### **Für welchen Einsatzbereich möchte ich die LED-Lampe verwenden?**

Je nach Einsatzort können Sie bei LED-Lampen passende Lichtfarben bzw. Farbtemperaturen auswählen. Möchten Sie beispielsweise warmweißes Licht für Ihr Wohnzimmer, dann sollte die Farbtemperatur zwischen 2.500 und 3.500 Kelvin liegen. Für die Küche oder den Flur hingegen eignet sich eher neutralweißes Licht mit 4.000 Kelvin (vgl. Tabelle 3). Wir empfehlen Ihnen vorwiegend warmweißes Licht (etwa 2.700 Kelvin) einzusetzen, da es atmosphärisch am angenehmsten wirkt. Am besten vergleichen Sie im Handel unterschiedliche Farbtemperaturen miteinander und entscheiden sich dann für die Variante, mit der Sie sich wohlfühlen.

Tabelle 3: Mögliche Farbtemperaturen und Lichtfarben für unterschiedliche Räume und Einsatzbereiche

Raum / Einsatzbereich	Lichtfarbe	Farbtemperatur
Gemütlichere Teile der Wohnung: Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer	Warmweißes oder extrawarmweißes Licht	2.500–3.500 Kelvin
Küche und Flur	Neutralweiß	4.000 Kelvin
Arbeitsbereiche wie Büro oder Arbeitszimmer	Tageslicht- oder Kaltweiß	6.000 Kelvin

Falls Sie sich bei der Beantwortung der obigen Fragen unsicher sein sollten, können Sie Ihre alte Lampe auch zu einem Lampenfachgeschäft oder Baumarkt bringen und sich dort entsprechend beraten lassen.

#### 1.4. Was muss ich beim Austausch von Halogenlampen oder Halogenspots besonders beachten?

- **Austausch von Hochvolt-Halogenlampen:** Das Umrüsten von Halogen auf LED ist für Hochvolt-Halogenlampen mit Fassungen wie E27, E14, GU10 usw. absolut kein Problem.
- **Austausch von Niedervolt-Halogenlampen:** Wenn Niedervolt-Halogenlampen (GU5.3 und GU4/G4-Sockel) mit vorgeschaltetem Trafo gegen LEDs getauscht werden sollen, kann es zu Problemen kommen. Ob ein solcher Austausch funktioniert, hängt vom Zusammenspiel zwischen Trafo und LED-Lampen ab. Durch die Vielzahl an Modellen ist es meist im Vorfeld nicht feststellbar, ob Ihr Trafo mit Ihren LED-Lampen kompatibel ist. Am einfachsten können Sie dies feststellen, in dem Sie Ihre Niedervolt-LEDs in die Fassungen stecken und einen Trial-and-Error-Test machen. Treten hierbei keine Probleme auf, können Sie Trafo und LED-Lampen miteinander verwenden. Sollten die LED-Lampen nach dem Einschalten brummen, flackern, verzögert oder vielleicht gar nicht erst angehen, wissen Sie, dass Ihr aktueller Trafo ungeeignet ist. Grund zur Sorge besteht dabei aber nicht: Ein Defekt von Trafo oder LED-Lampen ist durch diesen Test i.d.R. ausgeschlossen.

Wenn Sie feststellen sollten, dass Ihre LED-Lampen nicht wie gewünscht funktionieren, müssen Sie sich einen neuen geeigneten Trafo mit entsprechender Mindestlast kaufen. Die Last steht oftmals in Form von z.B. „45 W – 135 W“ auf dem Trafo. Um nun die Last Ihrer eingesetzten LEDs zu berechnen, addieren Sie ganz einfach die die Wattzahl-Angaben der LEDs (vgl. Verkaufsverpackung). Eine typische GU5.3 LED-Lampe hat zum Beispiel eine Leistung von 5 Watt. Wenn Ihre Lampe aus vier Leuchtmitteln besteht, läge die Gesamtlast bei 20 Watt. Wenn diese Gesamtlast unterhalb der Mindestlast des vorliegenden Trafos liegt, ist dieser nicht geeignet für Ihre LED-Lampen. Suchen Sie dann nach einem neuen elektronischen Trafo mit kleinerer Mindestlast. In diesem Fall sollten Sie direkt einen speziellen LED-Trafo kaufen, da dieser genau auf diese Problematik ausgelegt ist.

##### Darüber hinaus sollten Sie auch Folgendes beachten:

- Beim Austausch eines Halogen-Spots sollten Sie darauf achten, einen LED-Spot mit passendem [Halbwertswinkel](#) zu wählen. Der gemessene Winkel gibt an, wo ein Spot mit mindestens der Hälfte der höchsten Lichtstärke strahlt.

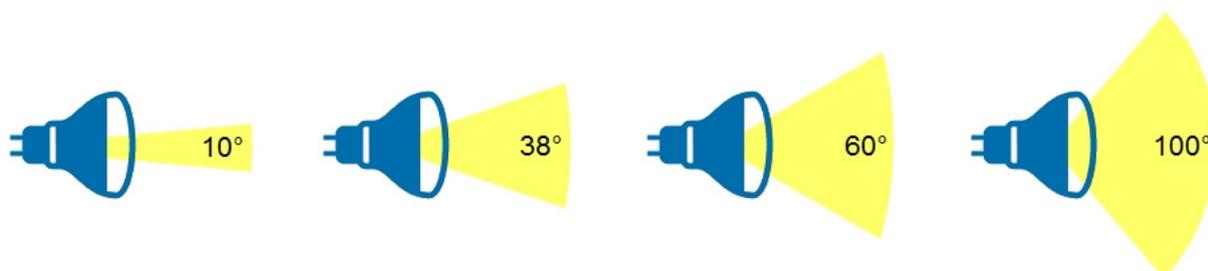


Abbildung 6: Halogenspots mit unterschiedlichen Halbwertswinkeln (Quelle: Öko-Institut)

- Zusätzlich sollten Sie auf die Größe der LED-Spots und des Lampenschirms achten. Auch wenn der Sockel und der Durchmesser der Lampe mit der alten übereinstimmt, kann es sein, dass der LED-Spot zu lang für die vorhandene Leuchte ist. Beim Kauf eines LED-Spots für eine vorhandene Leuchte sollten Sie also immer auch die Länge berücksichtigen.

#### 1.5. Was muss ich beim Austausch von Leuchtstoffröhren besonders beachten?

Beim Austausch von Leuchtstoffröhren gegen LED-Lampen ist die Gefahr eines nicht sachgerechten Umbaus groß. Daher raten wir Ihnen, Sie sich bei dieser Arbeit von einer Elektrofachkraft unterstützen zu lassen.

Generell eignen sich für einen Austausch nur die sogenannten „Retrofit“-Modelle. Dies sind LED-Röhren, bei welchen ausschließlich der vorhandene Starter durch einen mitgelieferten Starter ausgetauscht werden muss und ein Eingriff in den Lampenträger nicht notwendig ist.

Bitte beachten Sie: Nicht jede alte Leuchte ist für die neuen LED-Röhren geeignet!

## 1.6. Auf was muss ich achten, wenn ich meine LED-Lampe dimmen möchte?

Bei vielen LED-Lampen ist auf der [Verpackung](#) angegeben, ob sie dimmbar sind. Damit Sie sie tatsächlich dimmen können, muss aber auch ein für die jeweilige LED-Lampe geeigneter Dimmer verwendet werden. Derzeit gibt es für LED-Dimmer noch keinen einheitlichen industriellen Standard, an dem man sich bei der Auswahl orientieren kann. Viele Lampenhersteller veröffentlichen daher eine sogenannte „Kompatibilitätsliste“ mit einer Zusammenstellung, welches Lampenmodell mit welchem Dimmer zusammen verwendet werden kann. Hierzu empfiehlt sich ein Blick auf die Webseite der Hersteller.



## 2. Was muss ich bei der Auswahl einer neuen LED-Lampe beachten?

Der Markt bietet mittlerweile eine große Bandbreite verschiedener LEDs an. Wir zeigen Ihnen, was Sie bei der Auswahl einer geeigneten LED berücksichtigen sollten.

### 2.1. Woran erkenne ich besonders energieeffiziente und langlebige LEDs und wo finde ich diese?

Die **Energieeffizienz** einer Lampe hängt von ihrer [Lichtausbeute](#) ab, also der Angabe Lumen pro Watt (Lm/W). Je höher die Lichtausbeute einer LED-Lampe, desto effizienter ist sie. Sie erzeugt mehr Helligkeit (Lumen) bei gleicher Leistung (Watt). Die Lichtausbeute können Sie mithilfe der Angaben auf der Lampen-Verpackung (vgl. Abbildung 7) berechnen. Ebenso finden Sie auf der Verpackung die sich daraus ergebende [Energieeffizienzklasse](#) der Lampe. Diese liegt bei LED-Lampen zwischen A+ und A++.

#### Unsere Empfehlung:

**LED-Lampen:** mind. Energieeffizienzklasse A+ und mind. 80 Lm/W Lichtausbeute.

**LED-Strahler:** mind. Energieeffizienzklasse A+ und mind. 60 Lm/W Lichtausbeute.

Auch die **Lebensdauer** einer LED-Lampe in Jahren bzw. Stunden wird meistens auf der Verpackung einer LED-Lampe angegeben. Diese Angabe bezeichnet die Betriebszeit zwischen dem Beginn ihrer Nutzung und dem Zeitpunkt, zu dem nur 50% aller Lampen überleben, oder dem Zeitpunkt, zu dem der durchschnittliche Lichtstromerhalt weniger als 70% beträgt, je nachdem, was zuerst eintritt. Denn im Gegensatz zur herkömmlichen Glühbirne fällt eine LED nicht plötzlich einfach aus, sondern sie verliert im Laufe ihrer Betriebszeit allmählich an Helligkeit. Je nach Güte der Leuchtdiode verläuft diese Helligkeitsabnahme mal schneller oder mal langsamer. Zur Berechnung der Angaben werden 1.000 Betriebsstunden pro Jahr, d.h. 2,74 Stunden Brenndauer pro Tag angenommen.

#### Unsere Empfehlung:

Die Lebensdauer einer LED sollte bei **mindestens 20.000 Stunden** (entspricht etwa 20 Jahren) liegen.

Eine Liste mit den energieeffizientesten und langlebigen LED-Lampen finden Sie z.B. auf der Verbraucherplattform **EcoTopTen** unter <http://www.ecopten.de/beleuchtung/led-lampen>. Die hier gelisteten Lampen bekommen Sie in den meisten Baumärkten oder Fachgeschäften.

### 2.2. Auf welche Information auf der LED-Lampenverpackung sollte ich darüber hinaus achten, um eine qualitativ hochwertige LED zu kaufen?

**Farbwiedergabe:** Die Farbwiedergabe wird in „Ra“ angegeben. Sie steht für die Qualität des Lichts in Bezug auf die Echtheit der beleuchteten Farben. Je niedriger der Wert, desto schlechter ist die Farbwiedergabe, d. h. dass die Farben der angeleuchteten Gegenstände anders wiedergegeben werden als bei Tageslicht. Ein Ra von 100 steht für 100 Prozent naturgetreue Farbwiedergabe. Ein Ra-Wert von 80 ist für gutes Licht Voraussetzung und gesetzlich bereits vorgeschrieben. Für den Wohnbereich ist dies auch ausreichend. Grafiker und Designer verwenden dagegen gerne besonders hochwertige Lampen mit Ra-Werten von über 90.

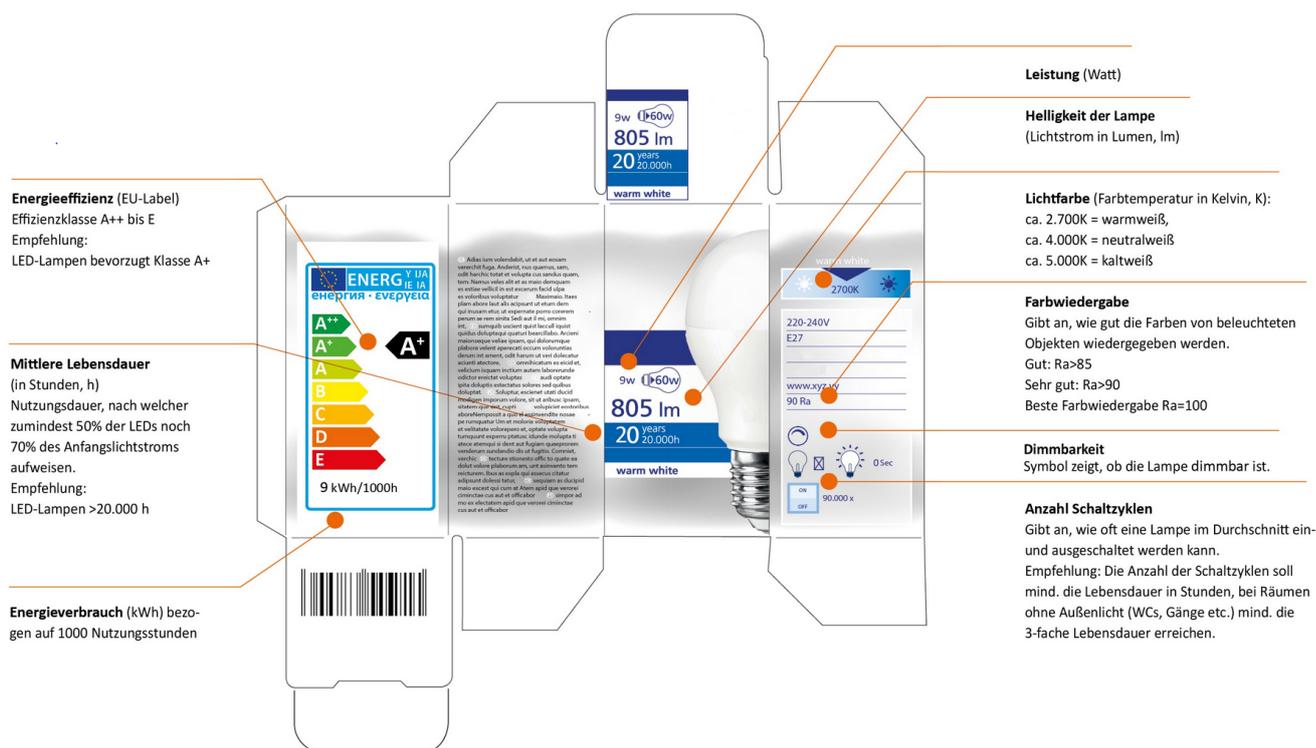


Abbildung 7: Angaben auf einer Lampenverpackung (Quelle: FEEI und premiumlight.at<sup>2</sup>)

Auf der Verkaufsverpackung finden Sie darüber hinaus Angaben zu:

- **Dimmbarkeit:** gibt an, ob eine Lampe für den Dimmerbetrieb grundsätzlich geeignet ist.

**Achtung:** Nicht jede dimmbare LED-Lampe ist mit jedem Dimmer kompatibel.

- **Einsatz im Außenbereich:** gibt an, ob eine Lampe für den Betrieb im Außenbereich grundsätzlich geeignet ist.



### 3. Worauf muss ich beim Kauf einer Leuchte achten?

Wir empfehlen Ihnen Leuchten, die für effiziente Leuchtmittel – LED- oder Energiesparlampen, Leuchtstoffröhren – geeignet sind. Dies ist der Fall, wenn auf dem EU-Energielabel der Leuchte Leuchtmittel mit den Energieeffizienzklassen A++, A+ oder A angegeben sind. Idealerweise ist eine solche Lampe beim Kauf bereits eingebaut. Achten Sie außerdem darauf, dass die Leuchte keinen Standby-Verbrauch aufweist (dies betrifft z.B. Steckernetzteile, Touch-Schalter oder -Dimmer). Für den Arbeitsbereich sollten Sie besonders darauf achten, dass am Arbeitsplatz genügend Helligkeit ankommt: Als Faustregel gilt, dass bei Lese- oder Arbeitsleuchten eine kleine Schrift bei 30 cm Lichtabstand gut lesbar sein soll (ohne Fremdlicht).

#### Unsere Empfehlung:

Bei einigen Leuchten lassen sich die eingebauten Lampen nicht austauschen. Beim Ausfall der Lampe(n) wird dadurch die gesamte Leuchte unbrauchbar. Sollten Sie die Wahl zwischen einer Leuchte mit festverbauter oder austauschbarer Lampe haben, schon die austauschbare Version Umwelt- und Geldbeutel zugleich.

<sup>2</sup> <http://www.topprodukte.at/de/Ratgeber/topproductscat1/1/topproductscat2/445/topproductscat3/508.html>



#### 4. Worauf muss ich bei der Entsorgung von Lampen achten?

Um ausgediente Lampen sachgerecht zu recyceln, sind je nach Lampenart unterschiedliche Entsorgungspraktiken anzuwenden. Wir zeigen Ihnen, worauf Sie achten müssen:

##### Wie müssen Glühlampen und Halogenlampen entsorgt werden?

Ausgebrannte Glühlampen und Halogenlampen können Sie mit dem Restmüll entsorgen (auf keinen Fall in die Altglassammlung geben). Sie bestehen aus Metall und Glas und enthalten keine Inhaltsstoffe, die bei einer Deponierung umweltbelastend sind.

##### Wie müssen Energiesparlampen und Leuchtstoffröhren entsorgt werden?

Energiesparlampen (Kompaktleuchtstofflampen) und Leuchtstoffröhren enthalten Quecksilber. Diese Lampentypen müssen daher bei einer kommunalen Wertstoffsammelstelle entsorgt werden. Einige Händler nehmen sie auch freiwillig zurück. Auf der Internetplattform des Rücknahmesystems „Lightcycle“ finden Sie kostenlose Sammelstellen für Altlampen in Ihrer Nähe: <http://www.lightcycle.de/>

##### Was muss ich beachten, wenn beim Lampenaustausch eine Energiesparlampe kaputt geht?

Bei vielen Lampen geht nur die äußere Hülle kaputt. Das [Quecksilber](#) kann so nicht in die Raumluft gelangen. Häufig wird das Quecksilber auch in Form von festem Amalgam eingesetzt. Im Falle eines Bruches verdunstet es aus dem Amalgam fast gar nicht und kann bedenkenlos mit dem Staubsauger aufgesaugt werden. Vorsichtshalber sollten Sie aber im Falle eines Bruches die Fenster öffnen und den Raum für eine Viertelstunde verlassen. Danach alle Bruchstücke sorgfältig zusammenkehren und außerhalb des Hauses entsorgen. Anschließend den betroffenen Bereich gründlich mit dem Staubsauger reinigen. Danach bitte den Staubsaugerbeutel gleich außerhalb der Wohnung entsorgen. Während der gesamten Reinigungsarbeiten sollten Sie das Fenster geöffnet lassen. Anschließend können Sie das Zimmer wieder bedenkenlos nutzen.

##### Wie müssen LED-Lampen entsorgt werden?

Auch LEDs müssen fachgerecht entsorgt und recycelt werden, also über die Wertstoffsammelstelle oder Sammelstellen des Rücknahmesystems „[Lightcycle](#)“ (s. oben).

##### Enthalten LED-Lampen genauso wie Energiesparlampen auch Quecksilber?

Nein, LED-Beleuchtungen sind quecksilberfrei. Allerdings werden für die Produktion von LEDs folgende andere Rohstoffe verwendet: Arsen, Europium, Yttrium, Indium und Gallium. Und zumindest für die beiden letzten Metalle ist eine Erschöpfung der Vorräte abzusehen. Europium und Yttrium gehören darüber hinaus zu der Gruppe der seltenen Erden, von denen es weltweit nur wenige Lagerstätten gibt. Um diese Ressourcen zu schonen, sollten LEDs daher möglichst langlebig sein und nach ihrer Lebensdauer fachgerecht entsorgt bzw. recycelt werden. Eine unsachgemäße Entsorgung der LEDs kann auf Grund ihres Arsengehalts auch zu Arsenbelastungen in der Umwelt führen.

## 5. Glossar / Allgemeine Begriffsdefinitionen

**Candela (cd):** die Einheit die den Lichtstrom beschreibt, welcher von einer Lichtquelle in eine bestimmte Richtung ausgesendet wird, wie z.B. bei Spots. Eine schwache Lampe (mit geringer Lumenzahl) kann in einem Spot auf Grund des kleinen Abstrahlwinkels einen kleinen Ausschnitt hell erleuchten (hohe Candela-Zahl). Entscheidend für den Kauf eines Spots ist also weniger der Lichtstrom in Lumen, als vielmehr die im gewünschten Abstrahlwinkel erzielte Lichtstärke (Einheit Candela, cd).

**Energieeffizienzklasse:** Die Energieeffizienzklassen der EU-Energieverbrauchskennzeichnung zeigen dem Verbrauchenden, ob ein Produkt im Vergleich zu einem durchschnittlichen Produkt derselben Art und Größe viel oder wenig Energie verbraucht. Für Haushaltslampen gilt aktuell die Einstufung A++ (sehr effizient) bis E (ineffizient). Die Anforderungen der Klasse A++ erfüllen derzeit nur wenige LED-Lichtquellen. In der folgenden Klasse A+ finden sich LEDs und sehr effiziente Energiesparlampen, während durchschnittliche Produkte dieser Technologien in der Klasse A vertreten sind. Niedervolt-Halogenlampen erreichen maximal Klasse B, Hochvolt-Halogenlampen sind in den Klassen C und D zu finden. Das Schlusslicht beim neuen Energielabel für Lampen bilden in der Klasse E die letzten noch auf dem Markt verbliebenen Reflektor-Glühlampen.

**Farbtemperatur bzw. Lichtfarbe:** Die Farbtemperatur wird in Kelvin angegeben. Die vielen Farbtöne bzw. die **Lichtfarben** werden dabei hauptsächlich in drei Stufen unterteilt: warmweißes, neutralweißes und tageslichtweißes Licht. Sie erkennen die Lichtfarbe an der auf der Packung angegebenen Farbtemperatur in Kelvin. Die Lichtfarbe sollte je nach Raum und Einsatzbereich unterschiedlich gewählt werden (vgl. Tabelle 3).

**Farbwiedergabe / Farbwiedergabeindex:** wird in „Ra“ angegeben und steht für die Qualität des Lichts in Bezug auf Echtheit der beleuchteten Farben. Ein Ra-Wert von 80 ist für gutes Licht Voraussetzung und bereits gesetzlich vorgeschrieben. Für den Wohnbereich ist dies ausreichend. Grafiker und Designer verwenden dagegen gerne besonders hochwertige Lampen mit Ra-Werten von über 90. Ein Ra von 100 steht für 100 Prozent naturgetreue Farbwiedergabe. Heute erreichen fast alle Leuchtmittel Werte von über 80.

**Halbwertswinkel:** gibt darüber Auskunft, wie gleichmäßig Lampen ihr Licht verteilen. Das ist der Winkel des Lichtkegels, in dem die Lichtstärke der Lampe mindestens noch die Hälfte ihres Maximums beträgt – den eine 400-Lumen-LED beispielsweise noch auf mindestens 200 Lumen erhellt. Für eine Spotbeleuchtung, um z.B. mit einer LED-Lampe einen Gegenstand, ein Bild oder ähnliches anzustrahlen, verwendet man LED-Lampen mit einem Halbwertswinkel von 35 Grad. Um einem Raum auszuleuchten – beispielsweise in einer Deckenleuchte – kommen LEDs mit einem Halbwertswinkel von 120 Grad zum Einsatz.

**Lampe:** bezeichnet fachsprachlich nur das Leuchtmittel. Hierzu zählen Glühbirnen, Halogenlampen, Energiesparlampen oder auch LED-Lampen.

**LED:** steht für Light Emitting Diode bzw. lichtemittierende Diode, auch Leuchtdioden genannt.

**Leuchte:** bezeichnet das gesamte Objekt. Hierzu zählt der Leuchtschirm (Lampenschirm) und die lichtgebende Einheit, das Leuchtmittel.

**Lichtausbeute (= Energieeffizienz):** der Lichtstrom in Lumen aus einer Lichtquelle oder Leuchte, geteilt durch die Gesamtleistungsaufnahme in Watt (Lumen pro Watt; Lm/W). Je höher die Lichtausbeute, desto effizienter die Lampe: Sie erzeugt mehr Helligkeit bei gleicher Leistung.

**Lumen (lm):** die Maßeinheit (SI-Einheit) des Lichtstroms, also der Lichtmenge, die eine Lampe abgibt. Umgangssprachlich wird statt Lichtstrom oft der Begriff Helligkeit verwendet.

**Ökobilanz:** stellt die Umweltbelastungen wie z.B. Treibhausgasemissionen dar, die durch Produkte auf deren „Lebensweg“ von der Produktion bis zur Entsorgung entstehen und analysiert die damit verbundenen Auswirkungen.

**Quecksilber:** ist das einzige Metall, das bei Zimmertemperatur flüssig ist und bei Luftkontakt leicht verdampfen kann. Quecksilberdämpfe sind äußerst giftig – die Einatmung von nur 0,1 – 1 mg täglich führt zu chronischen Vergiftungen, da 80 Prozent des eingeatmeten Quecksilbers vom Körper aufgenommen und nur ungefähr 20 Prozent wieder ausgeatmet werden. Kompaktleuchtstofflampen („Energiesparlampen“) enthalten in geringen Mengen Quecksilber – etwa zwei bis fünf Milligramm. Aus medizinischer Sicht ist diese geringe Menge – sollte sie bei einem Bruch der Lampe austreten – völlig unbedenklich. Besonders wenn die kaputte Lampe sofort entfernt wird und der Raum ausgiebig gelüftet wird, ist von keiner gesundheitlichen Gefahr auszugehen.

# alles leuchtet

## IMPRESSUM



Herausgeber:

**Öko-Institut e.V.**

Merzhauser Str. 173

79100 Freiburg

[www.oeko.de](http://www.oeko.de)

Registergericht: Freiburg

Registernummer: VR1123

Umsatzsteuer-ID: DE142 117 254

Vertreten durch:

Michael Sailer (Sprecher), Prof. Dr. Rainer Grießhammer, Susanne Fröschl

Verantwortlich für den Inhalt nach § 55 Abs. 2 RStV:

Dr. Dietlinde Quack

Redaktion:

Britta Stratmann, Johanna Jacobs, Inga Hilbert

Kontakt:

[kontakt-ecotopten@oeko.de](mailto:kontakt-ecotopten@oeko.de)